

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 200228856 A

(43) Date of publication of application: 04.10.02

(51) Int. Cl

G11B 7/09

G11B 7/135

(21) Application number: 2001091492

(71) Applicant: SHARP CORP

(22) Date of filing: 27.03.01

(72) Inventor: HAMAOKA OSAMU

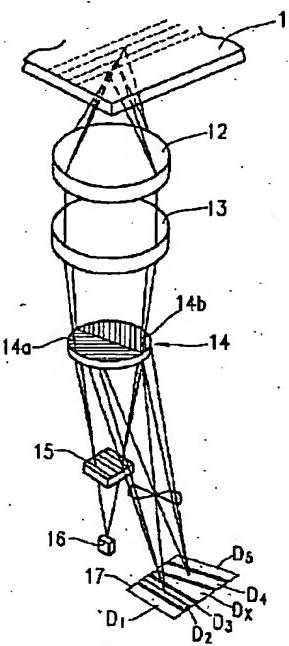
(54) OPTICAL PICKUP

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the difference in diffraction efficiency between reflecting lights which pass through two areas formed in a hologram and the deterioration of tracking error signal TES characteristics.

SOLUTION: Grids with small meshes formed on each area 14a and 14b of the hologram 14 are formed to have the same interval and to be symmetrical to each other so that a division line dividing the area 14a and 14b may become an axis of symmetry. By this, the depth of each grid with small meshes at the areas 14a and 14b and the variation in grid angles are reduced, and at the same time, the intensity of each diffracted light to the main beam and the sub-beam, that is, the difference in diffraction efficiency, is reduced and the deterioration of the characteristics of the optical pickup can be prevented. Particularly, balance characteristics in tracking error signal TES can be improved.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-288856

(P2002-288856A)

(43)公開日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(51) Int.Cl.⁷

G 11 B 7/09
7/135

識別記号

F I

G 11 B 7/09
7/135

マーク (参考)

C 5 D 1 1 8
Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-91492(P2001-91492)

(71)出願人 000005049

(22)出願日 平成13年3月27日 (2001.3.27)

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 濱岡 治

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74)代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

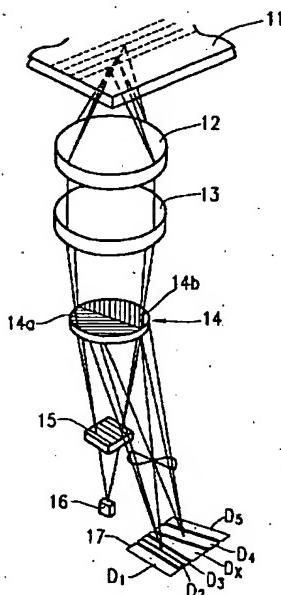
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ピックアップ

(57)【要約】

【課題】 ホログラムに形成された2つの領域を透過する反射光間の回折効率の差を低減し、トラッキング誤差信号TESの特性の悪化を低減する。

【解決手段】 ホログラム14の各領域14a及び14bに形成された小間格子を、それぞれ同一の間隔、且つ、各領域14a及び14bを分割する分割線を対称軸とすると互いに対称になるように形成されているため、各領域14a及び14bにおける各小間格子の深さ、格子角度のバラツキが低減される。その際、主ビーム及び副ビームに対する各回折光の強度、すなわち回折効率の差が低減され、光ピックアップの特性が低下することを防止することができる。特に、トラッキング誤差信号TESにおけるバランス特性を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、光源から発せられる光を1つの主ビームと2つの副ビームの3つに分割する3分割光回折手段と、記録媒体に照射されて反射する主ビーム及び副ビームを、それぞれ所定の2方向にさらに分割するホログラムと、該ホログラムにより分割された各ビームを受光する受光手段とを備えた光ピックアップであって、該ホログラムは、各ビームを所定方向に回折する小間格子を形成した2つの領域を有するとともに、各領域に形成された小間格子は、それぞれ同一の間隔であって、しかも、各領域を分ける分割線を対称軸とするように互いに対称になるように形成されていることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 前記受光手段は、前記ホログラムの各領域を分ける分割線を含むとともに、ホログラムに垂直な平面に対して面对称になるように、各ビームをそれぞれ受光する複数の受光部が設けられている、請求項1に記載の光ピックアップ。

【請求項3】 前記受光手段は、前記各ビームの検出に使用されない受光部を有する、請求項2に記載の光ピックアップ。

【請求項4】 前記受光手段の各受光部は、前記ホログラムに対して等しい間隔を空けてそれぞれ配置されている、請求項2に記載の光ピックアップ。

【請求項5】 前記光源と前記3分割光回折手段と前記ホログラムと前記受光手段とが、一体的に組み込まれている、請求項1～3のいずれかに記載の光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンパクトディスク、ビデオディスク等の光ディスクシステムに使用される光ピックアップに関し、特に、ホログラム素子一体型半導体レーザ素子を備えた光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体レーザ装置を備えた光ピックアップは、コンパクトディスク等の光ディスクに記録された情報を読み出すために使用される。光ピックアップでは、半導体レーザ装置から出射される光が、ホログラム素子のトラッキングビーム生成用回折格子にて、1つの主ビーム及び2つの副ビームに分割されて、光ディスク上に照射される。光ディスクにて反射された主ビーム及び副ビームは、ホログラム素子のホログラムにより、それをさらに2分割されて、受光素子または受光素子付きの信号処理集積回路に与えられる。そして、信号処理集積回路の出力信号に基づいて、光ディスクの記録信号を正確に読み出すためのトラッキング情報信号等を得ることができる。

【0003】 図4は、従来の3ビーム法ホログラム光ピックアップの光学系を示す概略図である。

【0004】 この光ピックアップは、半導体レーザチップ(LD)6を有し、この半導体レーザチップ6から出射された光は、ホログラム素子(図示せず)の裏面に形成されたトラッキングビーム生成用回折格子5により、トラッキング用の2つの副ビームと情報信号読出し用の1つの主ビームの3つの光に分離される。そして、この光は、ホログラム素子の上面に設けられたホログラム4を0次光として透過し、コリメートレンズ3で平行光に変換された後、対物レンズ2によってディスク1上に集光される。ディスク1上に集光された光は、ディスク1上のピットによる変調を受けた後に反射される。ディスク1にて反射された反射光は、対物レンズ2、コリメートレンズ3を順次透過した後、ホログラム4によって回折され、1次回折光として5分割フォトダイオード7に導かれる。

【0005】 この5分割フォトダイオード7は、5つの光検出部D1～D5を有している。5分割フォトダイオード7における光が照射される領域は、長方形状になっており、長手方向に沿った3つの帯状の領域が得られるよう3等分されており、両側の領域が第1及び第5の光検出部D1及びD5になっている。中央部の帯状の領域は、さらに長手方向に2等分されて、一方の領域が第4光検出部D4になっている。他方の領域は、中央方向に2等分されて、第2及び第3の光検出部D2及びD3になっている。

【0006】 ホログラム4は、格子周期が異なる2つの領域4a及び4bを有しており、領域4aに入射した主ビームの反射光は、5分割フォトダイオード7の第2光検出部D2と第3光検出部D3との分割線上に、また、領域4bに入射した主ビームの反射光は、第4光検出部D4に、それぞれ集光される。また、領域4aに入射された2つの副ビームの反射光は、両側の第1及び第5の光検出部D1及びD5に集光されて、各光検出部D1及びD5のそれぞれについて2つのビームスポットが形成される。

【0007】 上記のように、5分割フォトダイオード7の各光検出部D1～D5に集光された反射光のビームスポットは、ディスク1上に照射される光の集光状態に応じて、図5に示すように変化する。図5(a)は、光ディスク1に照射される光の焦点が遠すぎる場合、図5(b)は焦点が合っている場合、図5(c)は焦点が近すぎる場合をそれぞれ示している。

【0008】 5分割フォトダイオード7の各光検出部D1～D5によって検出される出力をそれぞれS1、S2、S3、S4、S5とすると、フォーカス誤差信号FESは、第2光検出部D2及び第3光検出部D3の出力差、

$$FES = S2 - S3$$

で与えられる。一方、トラッキング誤差はいわゆる3ビーム法により検出される。トラッキング用副ビームは、

それぞれ光検出部D1、D5にそれぞれ集光されるので、トラッキング誤差信号TESは、各光検出部D1及びD5の出力差、

$$TES = S1 - S5$$

で与えられる。また、再生用信号RFは、第2、3、4の各光検出部D2、D3、D4の出力の和、

$$RF = S2 + S3 + S4$$

で与えられる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の3ビーム法を用いたホログラム光ピックアップでは、ホログラム4は、格子周期が異なる2つの領域4a及び4bによって構成されており、光ディスク1にて反射されて、ホログラム4のそれぞれの領域4a及び4bを透過する光の回折角度がそれぞれ異なっている。したがって、領域4a及び4bを透過した光は、ホログラム4に対して一方の側方に小さな角度及び大きな角度で回折される。

【0010】ホログラム4は、通常、フォトエッチング技術を用いてパターン形成される溝部によって格子が作製されるが、格子周期が異なる2つの領域4a及び4bをパターン形成すると、それぞれのエッチングレート等の相異によって、両領域4a及び4bのそれれにおいて、溝の深さ、格子角度に差が生じる。

【0011】このような各領域4a及び4b間における深さ、格子角度に相異が生じた場合、この差異は、主ビーム及び副ビームに対する各回折光の強度、すなわち回折効率の差になって現れる。この結果、各光検出部D1～D5に入射する各反射光間の光強度にアンバランスが生じ、トラッキング誤差信号TESにオフセットが発生して、ホログラム光ピックアップの特性が悪化するおそれがある。

【0012】本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、ホログラムに形成された2つの領域を透過する反射光間の回折効率の差を低減し、トラッキング誤差信号TESの特性の悪化を低減し得る光ピックアップを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の光ピックアップは、光源と、光源から発せられる光を1つの主ビームと2つの副ビームの3つに分割する3分割光回折手段と、記録媒体に照射されて反射する主ビーム及び副ビームを、それぞれ所定の2方向にさらに分割するホログラムと、該ホログラムにより分割された各ビームを受光する受光手段とを備えた光ピックアップであって、該ホログラムは、各ビームを所定方向に回折する小間格子を形成した2つの領域を有するとともに、各領域に形成された小間格子は、それぞれ同一の間隔であって、しかも、各領域を分ける分割線を対称軸とするように互いに対称になるように形成されていることを特徴とするものである。

【0014】上記本発明の光ピックアップにおいて、前記受光手段は、前記ホログラムの各領域を分ける分割線を含むとともに、ホログラムに垂直な平面に対して対称になるように、各ビームをそれぞれ受光する複数の受光部が設けられていることが好ましい。

【0015】上記本発明の光ピックアップにおいて、前記受光手段は、前記各ビームの検出に使用されない受光部を有することが好ましい。

【0016】上記本発明の光ピックアップにおいて、前記受光手段の各受光部は、前記ホログラムに対して等しい間隔を空けてそれぞれ配置されていることが好ましい。

【0017】上記本発明の光ピックアップにおいて、前記光源と前記3分割光回折手段と前記ホログラムと前記受光手段とが、一体的に組み込まれていることが好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光ピックアップについて、図面に基づいて説明する。

【0019】図1は、本発明に係る光ピックアップの光学系を示す概略図である。

【0020】この光ピックアップは、所定の光を発光する半導体レーザチップ16を有しており、この半導体レーザチップ16から出射された光は、ホログラム素子（図1において、図示せず）の裏面に形成されたトラッキングビーム生成用回折格子15により、トラッキング用の2つの副ビームと情報信号読み出し用の1つの主ビームの3つに分離される。この3つのビーム光は、ホログラム素子の上面に設けられたホログラム14を0次光として透過し、コリメートレンズ13により平行光に変換された後、対物レンズ12によってディスク11上に集光される。ディスク11上に集光された光は、ディスク11上に形成されたピットによる変調を受けた後に反射され、ディスク11から反射された反射光は、対物レンズ12、コリメートレンズ13を順次透過した後、ホログラム14によって回折され、1次回折光として5分割フォトダイオード17上に導かれる。

【0021】ホログラム14は、円形状に形成されており、この円の直徑方向に沿った分割線により均等な2つの半円形の領域14a及び14bを有している。各領域14a及び14bは、それぞれ同一の格子周期を有する小間格子が形成されている。各領域14a及び14bに形成された小間格子は、領域14a及び14bを分割する分割線に対して対称に形成されており、したがって、各領域14a及び14bの小間格子の格子間隔は等しくなっている。このため、ホログラム14の各領域14a及び14bを透過する反射光は、ホログラム14を各領域14a及び14bに分ける分割線を含み、且つ、ホログラム14に対して垂直な面に対して対称になるよう等しい角度にて同方に回折される。これにより、ホ

ログラム14の各領域14a及び14bを透過した光は、一次回折光となって、2方向に分離される。

【0022】図2は、反射光が入射される5分割フォトダイオード17の各光検出部D1～D5の配置を示す平面図である。

【0023】各光検出部D1～D5は、1つの主ビーム及び2つの副ビームのそれぞれがホログラムにおける2つの領域14a及び14bにより2方向に分離されて進行する各一次回折光が入射する位置を考慮して配置されている。第1～第5の各光検出部D1～D5は、ホログラム14における各領域14a及び14bに2分割する分割線とは直交する方向に順番に並んで、同一平面上に配置されており、領域14aを透過した2つの副ビームそれが照射される第1及び第5の光検出部D1及びD5は、両側にそれぞれ配置されている。第1光検出部D1には、ホログラム14の領域14aを透過した主ビームが照射される一対の第2及び第3の光検出部D2及びD3が隣接して配置されており、また、第5光検出部D5には、ホログラム14の領域14bを透過した主ビームが照射される第4光検出部D4が配置されている。第1及び第5の光検出部D1及びD5は、それぞれ、副ビームの回折された方向に沿って長くなった平行四辺形状に形成されており、ホログラム14の分割線を含むとともに、ホログラム14に垂直な面に対して相互に対称な形状になっている。したがって、ホログラム14から離れるにつれて第1及び第5の光検出部D1及びD5の間隔が大きくなっている。第5光検出部D5に隣接して配置された第4光検出部D4は、第5光検出部D5と同様の平行四辺形状になっており、第2及び第3の光検出部D2及びD3は、ホログラム14の分割線を含むとともにホログラム14に垂直な面に対して、第4光検出部D4とは対称な平行四辺形を幅方向に二等分した平行四辺形にそれぞれ形成されている。

【0024】また、第3及び第4の光検出部D3及びD4の間には、各光検出部D1～D5の出力に影響を及ぼす迷光を発生させないようにするために、主ビーム及び副ビームの検出に使用されない光検出部Dxが設けられている。光検出部Dxは、第3及び第4の光検出部D3及びD4の間の領域を埋めるように、ホログラム14から離れるにつれて幅方向側が大きくなつた台形状になっている。

【0025】各光検出部D1～D5の長手方向の長さは、光源が温度変化することによって、出射する光に波長変動が生じても各光検出部D1～D5に所望の出力が得られるように、反射光の波長変動による入射位置の変動範囲よりも長くなるように設定されている。ただし、必要以上にこの長さを長くした場合には、各光検出部D1～D5における容量成分が大きくなつて、応答速度が低下するため、取り付け精度を勘案した上で適度な長さに設定される。また、各光検出部D1～D5が、それぞ

れ平行四辺形状に形成されているために、それぞれの平行四辺形の長手方向と同方向に長くなつた長方形状に各光検出部D1～D5を形成した場合に比べて、無駄な領域が減少し、アンプ回路等の周辺回路を配置し易くすることができる。

【0026】ディスク1から反射された反射光の主ビームは、ホログラム14の各領域14a及び14bを透過することにより、各領域14a及び14bを分割する分割線に対して対称な方向に回折されて、それぞれ、5分割フォトダイオード17の第2及び第3の光検出部D2及びD3の間、第4光検出部D4に、それぞれ、ビームスポットを形成する。また、2つの副ビームは、ホログラム14の各領域14a及び14bを透過することにより、各領域14a及び14bを分割する分割線に対して対称な方向に回折されて、それぞれ、5分割フォトダイオード17の両側に位置する第1及び第5の光検出部D1及びD5にビームスポットを、それぞれ形成する。

【0027】このように、本発明の光ピックアップでは、光ディスク11から反射された反射光を2分割するホログラム14において、2つの格子領域14a及び14bの格子間隔が等しくなっているため、各格子領域14a及び14b間において、各小間格子の深さ、格子角度のバラツキが低減され、主ビーム及び副ビームに対する各回折光の強度、すなわち回折効率の差が低減される。この結果、光ピックアップの特性の悪化を改善することができる。特に、トラッキング誤差信号TESにおけるバランス特性を向上させることができる。

【0028】図3は、光ピックアップの具体的な構造の一例を説明する概略図である。

【0029】この光ピックアップでは、図示しない光ディスク装置本体に複数のリードピン21によって支持された平板状のシステム20を有している。システム20の表面上の所定位置には、半導体レーザチップ16、5分割フォトダイオード17がそれぞれ取り付けられている。この半導体レーザチップ16及び5分割フォトダイオード17は、それぞれ、図示しない配線によって、光ディスク装置本体に接続されている。システム20の上面には、半導体レーザチップ16及び5分割フォトダイオード17の周囲を覆つて遮光する中空のキャップ19が設けられ、このキャップ19の上面には、下面側にトラッキングビーム生成用回折格子15、上面側にホログラム14が、それぞれ設けられたホログラム素子22が設けられている。

【0030】このように、光ピックアップを、ホログラム素子22、レーザダイオード16、フォトダイオード17等の各構成を一体的に組み込んだパッケージとすれば、光ピックアップの小型化を図ることができるとともに、その製造工程を簡略にすることができます。

【0031】

【発明の効果】本発明の光ピックアップでは、ホログラ

ムが、光を所定方向に回折する小間格子を形成した2つ
の領域を有するとともに、各領域に形成された小間格子
は、それぞれ同一の間隔、且つ、各領域を分ける分割線
を対称軸とするように互いに対称になるように形成され
ているため、各領域における小間格子の深さ、格子角度
のバラツキが低減される。その際に、主ビーム及び副ビ
ームに対する各回折光の強度、すなわち回折効率の差が
低減され、光ピックアップの特性が低下することを防止
することができる。特に、トラッキング誤差信号TES
におけるバランス特性向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ピックアップの光学系を示す概略図
である。

【図2】5分割フォトダイオード7の各光検出部D1～
D5の配置を示す平面図である。

【図3】本発明の光ピックアップの具体的な構造の一例
を説明する概略図である。

【図4】従来の光ピックアップの光学系を示す概略図で

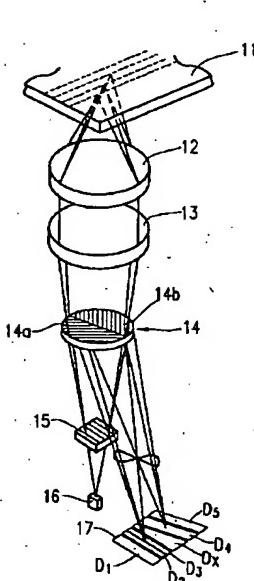
ある。

【図5】(a)～(c)は、それぞれ、従来の5分割フ
ォトダイオード7の各光検出部D1～D5の配置を示す
平面図であり、(a)は焦点が遠すぎる場合、(b)は
焦点が合っている場合、(c)は焦点が近すぎる場合を
それぞれ示している。

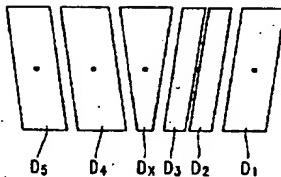
【符号の説明】

- | | |
|----|------------------|
| 11 | ディスク |
| 12 | 対物レンズ |
| 13 | コリメートレンズ |
| 14 | ホログラム |
| 15 | トラッキングビーム生成用回折格子 |
| 16 | 半導体レーザチップ |
| 17 | 5分割フォトダイオード |
| 19 | キャップ |
| 20 | スーム |
| 21 | リードピン |
| 22 | ホログラム素子 |

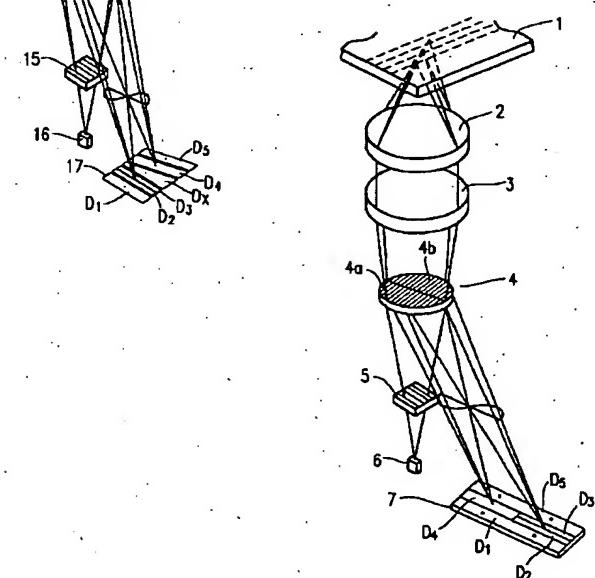
【図1】



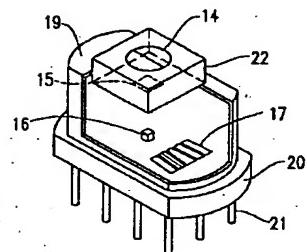
【図2】



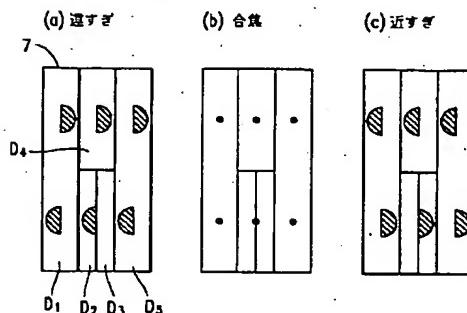
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5D118 AA18 BA01 CC15 CD03 CF08
CF11 CF16 CG04 CG24 DA20
DA33 DA42 DB02 DB16 DB18
5D119 AA29 BA01 EA02 EC41 FA30
FA36 JA22 JA24 KA04 KA15
KA20 KA21 KA25 LB04 LB05
LB07